

APLIKASI ANDROID DETEKSI MATA MENGGUNAKAN METODE VIOLA-JONES

Ibrahim Sidik Nugraha¹ , Muljono, S.Si, M.Kom²

Mahasiswa Jurusan Teknik Informatika¹ , Dosen Pembimbing²

Teknik Informatika

Universitas Dian Nuswantoro Semarang

UDINUS Jl. Nakula 1 No. 5 - 11 Semarang, Kode Pos 50131

Telp (024) 3515261, 3520165 Fax: 3569684

Email : ibrahim_nugraha@yahoo.co.id

Makalah Proyek Terakhir

ABSTRAK

ABSTRAK : Teknologi semakin hari semakin berkembang pesat mengikuti alur modernisasi pada masa kini. Teknologi deteksi wajah adalah salah satu teknologi yang banyak dikembangkan dan diaplikasikan dalam berbagai sektor seperti sistem pengenalan biometrik, sistem pencarian, pengindeksan pada database video digital, sistem keamanan kontrol akses area terbatas, konferensi video, dan interaksi manusia dengan komputer. Dari berbagai sektor yang bisa dikembangkan, muncul ide baru untuk mengaplikasikan citra digital hasil deteksi wajah lebih lanjut, yaitu deteksi mata (eye detection). Deteksi mata merupakan pengembangan lanjut dari deteksi wajah dimana citra wajah manusia yang berhasil dideteksi akan diproses

kembali dengan mendeteksi letak kedua mata pada wajah tersebut.

Aplikasi Eye Detection ini dibangun dengan bahasa pemrograman Java Android yang dijalankan melalui sebuah perangkat Android. Dengan memanfaatkan sistem OpenCV dan sumber kode face detection yang sudah ada sebelumnya. melalui beberapa cara fase pengembangan sistem untuk dijadikan sebuah aplikasi face detection.

Dengan adanya Aplikasi Deteksi Mata untuk perangkat android ini dapat digunakan sebagai sarana pengembangan Aplikasi Deteksi Mata yang lebih kompleks dan bisa diterapkan secara langsung dalam aspek teknologi yang menggunakan Deteksi Mata, seperti sistem penunjang keamanan berkendara, aplikasi deteksi penyakit lewat

mata, dan aplikasi penunjang deteksi identitas manusia lewat mata.

Kata Kunci : eye detection, OpenCV, Deteksi Mata, Image Processing

ABSTRACT

Nowadays, technology is growing rapidly followed by modernization. Face detection technology is one technology that has been developed and applied in various sectors such as biometric recognition system, a retrieval system, database indexing in digital video, security system restricted area access control, video conferencing, and human interaction with the computer. From various sectors that could be developed, emerging new ideas to apply digital image face detection results further, namely Eye Detection. Eye detection is a further development of face detection in which the

image of a human face were detected to be reprocessed by detecting the location of both eyes on the face.

Eye Detection application was built with the Java programming language that run through an Android device. By utilizing the system OpenCV face detection and source code that already exists in several ways phase of system development to be used as a face detection application.

Eye Detection application for android devices can be used as a means of developing eye detection applications more complex and can be applied directly in the aspect of technology that uses eye detection like, safety driving support systems, disease detection via eyes applications , and supporting application for identifying human via eyes.

Keywords: Image Processing, OpenCV, Eye Detection.

1. PENDAHULUAN

Dewasa ini teknologi deteksi wajah makin banyak diaplikasikan, antara lain untuk sistem pengenalan biometrik, sistem pencarian, dan pengindeksan pada database citra digital dan database

video digital, sistem keamanan kontrol akses area terbatas, konferensi video, dan interaksi manusia dengan komputer. Dalam perkembangan teknologi deteksi wajah, muncul ide baru untuk dapat mengaplikasikan citra digital hasil deteksi wajah lebih lanjut, salah satunya

adalah deteksi mata (eye detection). Deteksi mata merupakan pengembangan lanjut dari deteksi wajah dimana citra wajah manusia yang berhasil dideteksi akan diproses kembali dengan mendeteksi letak kedua mata pada wajah tersebut.

Dalam melakukan penelitian, penulis menggunakan library OpenCV. OpenCV adalah perpustakaan digital yang berisi fungsi pemrograman yang ditujukan pada visi komputer secara real-time. Dikembangkan oleh pusat penelitian Intel Rusia di Nizhny Novgorod, dan sekarang didukung oleh Willow Garage dan Itseez. Library ini gratis, bersifat open source di bawah naungan lisensi BSD. Library ini juga bersifat class-platform dan berfokus pada pengolahan gambar real-time.

Metode yang digunakan dalam deteksi wajah adalah metode Haar Cascades yang dikembangkan oleh Paul Viola dan Michael Jones yang dituangkan dalam jurnal mereka, "Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features" di tahun 2001.

Perhatian terhadap deteksi mata menjadi penting karena mata menyimpan berbagai informasi terhadap manusia itu sendiri, baik secara medis maupun non

medis. Dalam bidang medis, citra hasil deteksi mata dapat dimanfaatkan lebih lanjut di antara lain untuk membantu deteksi penyakit melalui Iridology. Iridology adalah ilmu mempelajari struktur dan warna iris mata untuk mendeteksi penyakit seseorang.

Dalam bidang non medis, citra hasil deteksi mata dapat dimanfaatkan lebih lanjut di antara lain sistem keamanan di dalam kendaraan bermotor. Dengan mendeteksi gerakan mata pengendara kendaraan, sistem dapat memberi peringatan kepada pengendara jika dia tidak fokus dalam berkendara di jalan, dan masih banyak kegunaan di bidang lainnya.

PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diuraikan permasalahan bagaimana penerapan metode viola jones untuk deteksi mata menggunakan opencv untuk selanjutnya dapat dimanfaatkan lebih luas.

TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini penerapan *prototype eye detection* dari metode deteksi wajah viola jones menggunakan opencv.

Manfaat Penelitian

Manfaat dari laporan tugas akhir ini adalah membuat referensi dasar deteksi mata untuk dapat dikembangkan menjadi aplikasi nyata di berbagai bidang seperti: kedokteran, catatan sipil, dll.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Citra

Secara harfiah, citra (image) adalah gambar pada bidang dwimatra (dua dimensi). Ditinjau dari sudut pandang matematis, citra merupakan fungsi menerus (continue) dari intensitas cahaya pada bidang dua dimensi. Citra (image) adalah suatu representasi, kemiripan, atau imitasi dari suatu objek atau benda. Istilah lain untuk citra adalah suatu komponen multimedia yang memegang peranan sangat penting sebagai bentuk informasi visual. Citra sebagai keluaran dari suatu sistem perekaman data dapat bersifat (Sitorus, Syahriol dkk, 2006) :

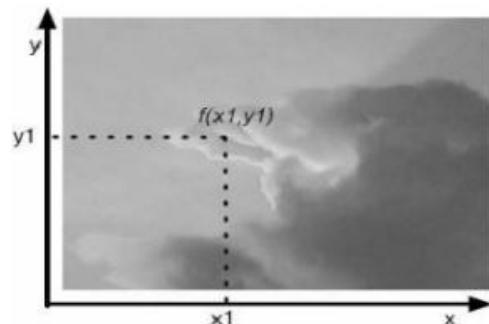
- a. Optik berupa photo.
- b. Analog berupa sinyal video seperti gambar pada monitor televisi.
- c. Digital yang dapat langsung disimpan pada suatu pita magnetic.

Citra dibagi menjadi dua jenis yaitu :

1. Citra diam (still images), citra tunggal yang tidak bergerak.

2. Citra bergerak (moving images), merupakan rangkaian citra diam yang ditampilkan secara beruntun (sekuensial) sehingga memberi pesan pada mata sebagai gambar yang bergerak. Contohnya adalah gambar yang terlihat pada televisi atau layar lebar pada hakekatnya terdiri dari ratusan sampai ribuan frame . (Sitorus, Syahriol dkk, 2006).

Citra digital dapat didefinisikan sebagai fungsi dua variabel, $f(x,y)$, di mana x dan y adalah koordinat spasial sedangkan nilai $f(x,y)$ adalah intensitas citra pada koordinat tersebut (Winarno,Edi, 2009). hal tersebut diilustrasikan pada gambar berikut:



Gambar 2.1 Citra fungsi dua variabel.

2.2. Pengertian Face Detection

Deteksi wajah dapat dipandang sebagai masalah klasifikasi pola dimana inputnya adalah citra masukan dan akan ditentukan output yang berupa label kelas dari citra tersebut. Dalam hal ini terdapat dua label kelas, yaitu wajah dan

non-wajah. Teknik-teknik pengenalan wajah yang dilakukan selama ini banyak yang menggunakan asumsi bahwa data wajah yang tersedia memiliki ukuran yang sama dan latar belakang yang seragam. Di dunia nyata, asumsi ini tidak selalu berlaku karena wajah dapat muncul dengan berbagai ukuran dan posisi di dalam citra dan dengan latar belakang yang bervariasi. Pendeteksian wajah (face detection) adalah salah satu tahap awal yang sangat penting sebelum dilakukan proses pengenalan wajah (face recognition). Bidang-bidang penelitian yang berkaitan dengan pemrosesan wajah (face processing) adalah:

1. Pengenalan wajah (face recognition) yaitu membandingkan citra wajah masukan dengan suatu database wajah dan menemukan wajah yang paling cocok dengan citra masukan tersebut.
2. Autentikasi wajah (face authentication) yaitu menguji keaslian/kesamaan suatu wajah dengan data wajah yang telah diinputkan sebelumnya.
3. Lokalisasi wajah (face localization) yaitu pendeteksian wajah namun dengan asumsi hanya ada satu wajah di dalam citra.

4. Penjejakan wajah (face tracking) yaitu memperkirakan lokasi suatu wajah di dalam video secara real time.

5. Pengenalan ekspresi wajah (facial expression recognition) untuk mengenali kondisi emosi manusia.

Tantangan yang dihadapi pada masalah deteksi wajah disebabkan oleh adanya faktor-faktor berikut:

1. Posisi wajah di dalam citra dapat bervariasi karena posisinya bisa tegak, miring, menoleh, atau dilihat dari samping.
2. Komponen-komponen pada wajah yang bisa ada atau tidak ada, misalnya kumis, jenggot, dan kacamata.
3. Ekspresi wajah. Penampilan wajah sangat dipengaruhi oleh ekspresi wajah seseorang, misalnya tersenyum, tertawa, sedih, berbicara, dan sebagainya.
4. Terhalang objek lain. Citra wajah dapat terhalangi sebagian oleh objek atau wajah lain, misalnya pada citra berisi sekelompok orang.
5. Kondisi pengambilan citra. Citra yang diperoleh sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti intensitas cahaya ruangan, arah sumber cahaya, dan karakteristik sensor dan lensa kamera.

Penelitian dari Nugroho dan kawan-kawan mengelompokkan metode deteksi wajah menjadi empat kategori, yaitu:

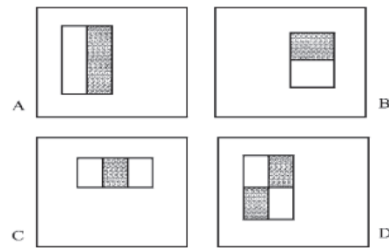
1. Knowledge-based method. Metode ini kebanyakan digunakan untuk lokalisasi wajah.
2. Feature invariant approach. Metode ini kebanyakan digunakan untuk lokalisasi wajah.
3. Template matching method. Metode ini digunakan untuk lokalisasi wajah maupun deteksi wajah.
4. Appearance-based method. Metode ini kebanyakan digunakan untuk deteksi wajah.

2.3 Deteksi Wajah Viola-Jones

Prosedur deteksi wajah Viola-Jones mengklasifikasikan gambar berdasarkan pada nilai fitur sederhana. Terdapat banyak alasan untuk menggunakan fitur daripada piksel secara langsung. Alasan yang paling umum adalah bahwa fitur dapat digunakan untuk mengkodekan pengetahuan domain ad-hoc yang sulit dalam pembelajaran terhadap data latih yang terbatas jumlahnya. Alasan penting kedua untuk menggunakan fitur adalah sistem fitur berbasis operasi jauh lebih cepat daripada sistem berbasis pixel.

Klasifikasi gambar dilakukan berdasarkan nilai dari sebuah fitur.

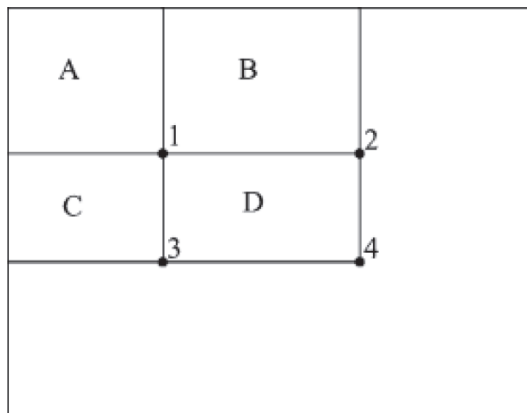
Penggunaan fitur dilakukan karena pemrosesan fitur berlangsung lebih cepat dibandingkan pemrosesan citra per pixel. Terdapat tiga jenis fitur berdasarkan jumlah persegi panjang yang terdapat di dalamnya, seperti yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.2 Jenis fitur gambar

Pada Gambar 2.2 menggambarkan bahwa fitur (a) dan (b) terdiri dari dua persegi panjang, sedangkan fitur (c) terdiri dari tiga persegi panjang dan fitur (d) empat persegi panjang. Cara menghitung nilai dari fitur ini adalah mengurangkan nilai pixel pada area putih dengan pixel pada area hitam. Untuk mempermudah proses penghitungan nilai fitur, algoritma Viola-Jones menggunakan sebuah media berupa Integral Image.

Integral Image adalah sebuah citra yang nilai tiap pikselnya merupakan penjumlahan dari nilai piksel kiri atas hingga kanan bawah. Contoh integral image dapat dilihat pada Gambar 2.3:



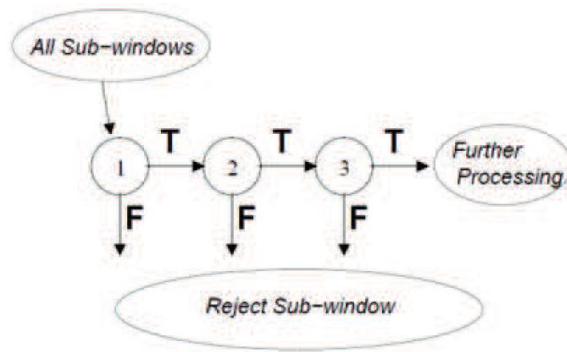
Gambar 2.3 Integral image

Dengan menggunakan integral image dapat mengetahui nilai piksel untuk beberapa segiempat yang lain misalkan, seperti segiempat D pada Gambar 3 di atas dapat dilakukan dengan cara menggabungkan jumlah piksel pada area segiempat $A+B+C+D$, dikurangi jumlah dalam segiempat $A+B$ dan $A+C$, ditambah jumlah piksel di dalam A. Dengan $A+B+C+D$ adalah nilai dari integral

image pada lokasi 4, $A+B$ adalah nilai pada lokasi 2, $A+C$ adalah nilai pada lokasi 3, dan A pada lokasi 1. Sehingga hasil dari D dapat dikomputasikan $D = (A+B+C+D) - (A+B) - (A+C) + A$. Untuk memilih fitur yang spesifik yang akan digunakan dan untuk mengatur nilai ambangnya (threshold), Viola dan Jones menggunakan sebuah metode machine learning yang disebut AdaBoost. Ada

Boost menggabungkan banyak classifier lemah untuk membuat sebuah classifier kuat. Lemah disini berarti urutan filter pada classifier hanya mendapatkan jawaban benar lebih sedikit. Jika keseluruhan classifier lemah digabungkan maka akan menjadi classifier yang lebih kuat. AdaBoost memilih sejumlah classifier lemah untuk disatukan dan menambahkan bobot pada setiap classifier, sehingga akan menjadi classifier yang kuat. Viola-Jones menggabungkan beberapa AdaBoost classifier sebagai rangkaian filter yang cukup efisien untuk menggolongkan daerah image. Masing-masing filter adalah satu AdaBoost classifier terpisah yang terdiri classifier lemah atau satu filter fitur.

Karakteristik dari algoritma Viola-Jones adalah adanya klasifikasi bertingkat. Klasifikasi pada algoritma ini terdiri dari tiga tingkatan dimana tiap tingkatan mengeluarkan subcitra yang diyakini bukan wajah. Hal ini dilakukan karena lebih mudah untuk menilai subcitra tersebut bukan wajah ketimbang menilai apakah subcitra tersebut berisi wajah. Gambar 2.4 menggambarkan bentuk alur kerja dari klasifikasi bertingkat.



Gambar 2.4 Alur klasifikasi bertingkat

Pada klasifikasi tingkat pertama, tiap subcitra akan diklasifikasi menggunakan satu fitur. Hasil dari klasifikasi pertama ini berupa T (True) untuk gambar yang memenuhi fitur Haar tertentu dan F (False) bila tidak. Klasifikasi ini kira-kira akan menyisakan 50% subcitra untuk diklasifikasi di tahap kedua. Hasil dari klasifikasi kedua berupa T (True) untuk gambar yang memenuhi proses integral image dan F (False) bila tidak. Seiring dengan bertambahnya tingkatan klasifikasi, maka diperlukan syarat yang lebih spesifik sehingga fitur yang digunakan menjadi lebih banyak. Jumlah subcitra yang lolos klasifikasi pun akan berkurang hingga mencapai jumlah sekitar 2% [1]. Hasil dari klasifikasi terakhir berupa T (True) untuk gambar yang memenuhi proses AdaBoost dan F (False) bila tidak.

2.4 Pengertian OpenCV

OpenCV (Open Computer Vision) adalah sebuah API (Application Programming Interface) Library yang sudah sangat familiar pada Pengolahan Citra Computer Vision. Computer Vision itu sendiri adalah salah satu cabang dari Bidang Ilmu Pengolahan Citra (Image Processing) yang memungkinkan komputer dapat melihat seperti manusia. Dengan vision tersebut komputer dapat mengambil keputusan, melakukan aksi, dan mengenali terhadap suatu objek. Beberapa pengimplementasian dari Computer Vision adalah Face Recognition, Face Detection, Face/Object Tracking, Road Tracking, dll. OpenCV adalah library Open Source untuk Computer Vision untuk C/C++, OpenCV didesain untuk aplikasi real-time, memiliki fungsi-fungsi akuisisi yang baik untuk image/video.

2.5 Android OpenCV Manager

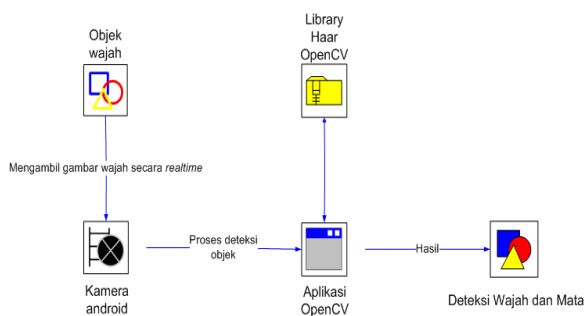
OpenCV Manager adalah layanan Android yang ditargetkan untuk mengelola OpenCV binari pustaka pada pengguna akhir perangkat. Hal ini memungkinkan berbagi perpustakaan OpenCV dinamis antara aplikasi pada perangkat yang sama. Manajer memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Penggunaan memori kurang. Semua aplikasi menggunakan binari yang sama dari layanan dan tidak menyimpan libs asli dalam diri mereka sendiri.
2. Hardware optimasi khusus untuk semua platform yang didukung.
3. Trusted OpenCV sumber perpustakaan. Semua paket dengan OpenCV diterbitkan di Google Play pasar.
4. Pembaruan dan perbaikan bug.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Gambaran Umum Sistem

Gambaran umum sistem adalah narasi (uraian) atau pernyataan (proposisi) tentang kerangka konsep pemecahan masalah yang telah diidentifikasi atau dirumuskan. Gambaran umum sistem dalam sebuah penelitian kuantitatif, sangat menentukan kejelasan dan validitas proses penelitian secara keseluruhan.



Gambar 3.1 Gambaran Umum Sistem

Kerangka skema pemikiran pada gambar 3.1 menunjukkan secara umum kerja sistem dari aplikasi yang akan dibuat. Tahap awal sistem yaitu Pengambilan objek wajah secara visual menggunakan kamera smartphone android. Tahap proses deteksi objek ini memilah mana objek wajah dan mana yang bukan dengan algoritma haar cascade dari metode viola jones dengan menggunakan pustaka opencv. Pada tahap akhir yaitu mendeteksi wajah dan mata. Objek wajah akan ditandai oleh sebuah kotak berwarna hijau lalu objek mata ditandai dengan kotak berwarna merah kemudian objek mata di perbesar.

3.2 Objek Penelitian

Pada penulisan tugas akhir ini, obyek penelitian yang diambil adalah pengembangan deteksi mata menggunakan OpenCV. Dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian pada pengembangan deteksi mata menggunakan OpenCV pada aplikasi deteksi wajah OpenCV menjadi deteksi mata. Dalam proses pembuatan aplikasi ini tersedia 2 buah tombol yaitu tombol ganti kamera dan tombol exit.

Tombol kamera berfungsi untuk mengganti posisi kamera belakang

menjadi kamera depan begitu pula sebaliknya kamera depan menjadi kamera belakang. Tombol exit berfungsi untuk menutup aplikasi.

Aplikasi ini berbasis dengan library OpenCV yang sudah ada dan menggunakan source code face detection OpenCV yang sudah ada untuk dikembangkan menjadi eye detection di perangkat android. Metode yang digunakan adalah Haar Cascades yang dikembangkan oleh Viola – Jones.

3.3 Jenis dan Sumber Data

Untuk menyusun proposal tugas akhir ini, penulis mengadakan serangkaian pendekatan untuk memperoleh data yang dibutuhkan, kemudian data tersebut diolah sehingga menghasilkan informasi yang tersusun dalam sebuah laporan. Jenis-jenis data tersebut antara lain :

3.3.1 Jenis Data

Data kualitatif adalah data yang disajikan dalam bentuk kata-kata yang mengandung makna.

3.3.2 Sumber Data

1. Data Primer

Yaitu data yang diperoleh secara langsung dari sumber data tersebut yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan, yaitu data-data yang diperoleh dari wawancara dan survei

atau pengamatan langsung, yang digunakan sebagai bahan acuan dalam pembuatan program diantaranya data-data tentang difonem dan storytelling.

2. Data Sekunder

Data yang meliputi semua data yang berhubungan dengan permasalahan yang diteliti, yang telah ditulis atau dikumpulkan oleh penulis secara tidak langsung dari obyek penelitian. Dapat berupa catatan maupun laporan, serta data yang diperoleh dari buku dan literatur lain yang mendukung penelitian.

3.4 Metode Pengumpulan Data

1. Studi Pustaka

Studi Pustaka adalah penelitian dengan mempelajari karangan ilmiah yang relevan dalam pembahasan ini adalah buku-buku yang memiliki hubungan dengan masalah yang akan dibahas. Dalam hal ini penulis menggunakan buku-buku maupun referensi yang terdapat di perpustakaan Universitas Dian Nuswantoro Semarang guna menunjang pembuatan laporan Tugas Akhir.

2. Penelitian dan Mengunjungi Situs (Research and Site Visits)

Penelitian adalah teknik yang sering digunakan berdasarkan studi terhadap aplikasi lain yang serupa. Kunjungan situs merupakan bentuk penelitian yang khusus, dengan menjelajahi internet kita dapat memperoleh informasi yang tak terhingga. Dalam hal ini penulis mencari beberapa teori yang dibutuhkan dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir melalui media internet.

3. Metode wawancara

Penulis melakukan tanya jawab dan konsultasi dengan dosen pembimbing mengenai masalah yang akan dijadikan tugas akhir secara kontinyu (terus-menerus).

4. Metode observasi

Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan secara langsung terhadap permasalahan-permasalahan pada pembuatan aplikasi.

3.5 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem menggunakan metode prototyping. Metode prototyping merupakan metode pengembangan sistem dimana hasil analisa pembagian sistem langsung diterapkan dalam sebuah model tanpa menunggu seluruh sistem selesai dikerjakan.

Tahapan dalam metode prototyping adalah:

3.5.1 Analisa

Merupakan proses menganalisis keperluan yang terdapat pada permasalahan yang ada.

1. Analisa kebutuhan pengguna

Adalah dilakukan spesifikasi mengenai semua kebutuhan yang diinginkan oleh pengguna mengenai sistem yang akan dibangun. Hasil dari analisa kebutuhan pengguna ini digunakan sebagai kerangka informasi untuk membangun sebuah sistem yang sesuai dengan harapan pengguna.

2. Kebutuhan hardware dan software

Merupakan spesifikasi perangkat hardware yang memenuhi syarat aplikasi dan perangkat lunak pendukung yang diperlukan lainnya beserta konfigurasi perangkat lunak pendukung terhadap hardware.

a. Pengumpulan bahan dan source
pengumpulan bahan yakni mencari source yang akan digunakan untuk membangun aplikasi.

b. Instalasi source pada proses instalasi harus diperhatikan secara tepat bagaimana proses instalasi yang bertahap untuk keberhasilan kerja aplikasi.

3.5.2 Desain

Tahap ini merupakan proses dari model prototipe permasalahan yang ada.

1. Desain sistem

Merupakan gambaran sistem secara keseluruhan kemudian dijelaskan tahap demi tahap dari input, proses, dan output.

2. Desain use case sistem

Desain use case sistem merupakan gambaran use case diagram yang menggambarkan kelakuan (behavior) sistem yang akan dibuat. use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Yang ditekankan pada diagram use case adalah “apa” yang diperbuat sistem, dan bukan “bagaimana”. Sebuah use case merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor (user atau sistem lainnya) dengan sistem. Use case menjelaskan secara sederhana fungsi sistem dari sudut pandang user.

3. Perancangan Database

Perancangan database bertujuan membuat file-file agar diperoleh tingkat independensi yang tinggi, baik secara

logika maupun fisik. Independensi terhadap logika adalah kemampuan untuk memodifikasi skema konsep tanpa menyebabkan penulisan kembali program aplikasi, Diantaranya pembuatan tabel dan relasi antar tabel.

4. Desain fisik

Desain terperinci yang menghasilkan rancangan akhir sistem meliputi halaman awal aplikasi sampai halaman akhir aplikasi.

3.5.3 Implementasi prototyping

Tahap implementasi merupakan tahap penciptaan perangkat lunak, tahap kelanjutan dari kegiatan perancangan sistem. Tahap ini merupakan tahap dimana sistem siap untuk dioperasikan, yang terdiri dari instalasi perangkat lunak pendukung, konfigurasi deteksi mata, dan implementasi sistem.

3.5.4 Pengujian

Pengujian pada dasarnya adalah menemukan serta menghilangkan bug (kesalahan-kesalahan) yang ada didalam sistem atau perangkat lunak.

3.5.5 Evaluasi

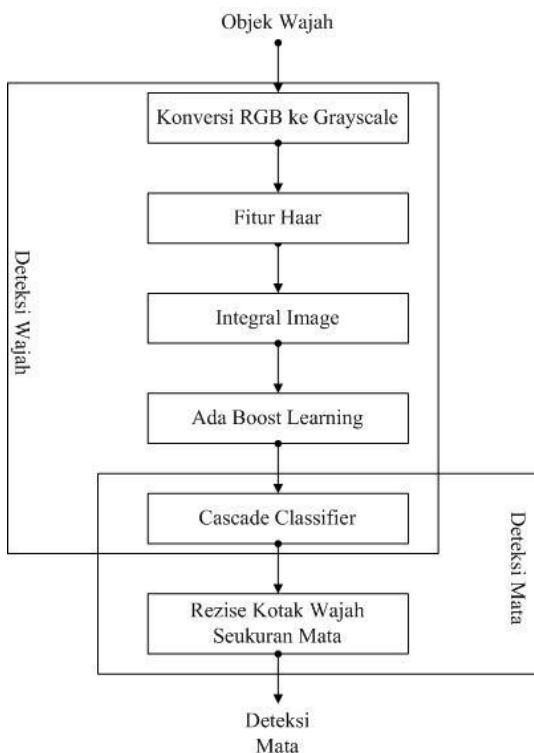
Evaluasi ini berisi tentang proses pengujian yang dilakukan melalui pengisian angket kuisioner kepada beberapa responden untuk mengetahui

apakah aplikasi ini bisa diterima oleh pengguna dengan baik atau sebaliknya.

4. RANCANGAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI

4.1 Rancangan Sistem

Desain sistem deteksi mata secara keseluruhan di bedakan menjadi beberapa tahap mulai dari input berupa visual gambar wajah yang di ambil secara terus menerus menggunakan kamera ponsel lalu diproses dengan pendeteksian objek mata. Proses pendeteksian objek mata dibagi 2 tahap yaitu visual wajah menjadi pendeteksian wajah, dan deteksi wajah menjadi deteksi mata. Berikut gambar desain sistem deteksi wajah (gambar 4.1).



Gambar 4.1 Blok Diagram Sistem Deteksi Mata

Penjelasan dari blok diagram diatas adalah :

1. Konversi RGB ke Grayscale

Proses awal yang banyak dilakukan dalam Image Processing adalah mengubah citra berwarna menjadi citra gray scale, hal ini digunakan untuk menyederhanakan model citra. citra berwarna terdiri dari 3 layer matrik yaitu R-layer, G-layer dan B-layer. Sehingga untuk melakukan proses-proses selanjutnya tetap diperhatikan tiga layer di atas. Bila setiap proses perhitungan dilakukan menggunakan tiga layer, berarti dilakukan tiga perhitungan yang sama. Sehingga konsep itu diubah dengan mengubah 3 layer di atas menjadi 1 layer matrik gray-scale dan hasilnya adalah citra grayscale. Dalam citra ini tidak ada lagi warna, yang ada adalah derajat keabuan..

2. Fitur Haar

Fitur Haar adalah fitur yang digunakan dalam metode Viola-Jones yang dapat juga disebut fitur gelombang tunggal bujur sangkar (satu interval tinggi dan satu interval rendah), sedangkan untuk dua dimensi disebut sebagai satu terang dan satu gelap. Adanya fitur Haar

ditentukan dengan cara mengurangi rata-rata piksel pada daerah gelap dari rata-rata piksel pada daerah terang. Jika nilai perbedaannya itu di atas nilai ambang atau threshold, maka dapat dikatakan bahwa fitur tersebut ada.

Selanjutnya untuk menentukan ada atau tidaknya dari ratusan fitur Haar pada sebuah gambar dan pada skala yang berbeda secara efisien digunakan Integral Image.

Setelah itu dilakukan pembacaan fitur Haar dengan bantuan library OpenCV 2.4.9 yaitu `Haarcascade_frontalface.xml`. namun sebelum dilakukan pembacaan library OpenCV, dilakukan proses konversi file XML Haarcascade dari OpenCV ke Eclipse. Dalam OpenCV 2.4.9 terdapat suatu library untuk membantu proses deteksi wajah yaitu `Haarcascade_frontalface` yang berfungsi sebagai proses untuk memanggil beberapa fitur Haar dalam suatu gambar.

3. Integral Image

Integral Image yaitu suatu teknik untuk menghitung nilai fitur secara cepat dengan mengubah nilai dari setiap piksel menjadi suatu representasi citra baru. pengintegrasian tersebut menambahkan unit-unit kecil secara bersamaan. Dalam hal ini unit-unit kecil tersebut adalah

nilai-nilai piksel. Nilai integral untuk masing-masing piksel adalah jumlah dari semua piksel-piksel dari atas sampai bawah. Dimulai dari kiri atas sampai kanan bawah, keseluruhan gambar itu dapat dijumlahkan dengan beberapa operasi bilangan bulat per piksel.

4. AdaBoost Learning

Kemudian untuk memilih fitur Haar yang spesifik yang akan digunakan dan untuk mengatur nilai ambangnya (threshold) digunakan sebuah metode machine learning yang disebut AdaBoost. AdaBoost menggabungkan banyak classifier lemah untuk membuat sebuah classifier kuat. dengan menggabungkan beberapa AdaBoost classifier sebagai rangkaian filter yang cukup efisien untuk menggolongkan daerah image. Masing - masing filter adalah satu AdaBoost classifier terpisah yang terdiri classifier lemah atau satu filter Haar. Selama proses pemfilteran, bila ada salah satu filter gagal untuk melewati sebuah daerah gambar, maka daerah itu langsung digolongkan sebagai bukan wajah. Namun ketika filter melewati sebuah daerah gambar dan sampai melewati semua proses filter yang ada dalam rangkaian filter, maka daerah

gambar tersebut digolongkan sebagai wajah.

5. Cascade Classifier

Cascade classifier adalah sebuah metode untuk mengkombinasikan classifier yang kompleks dalam sebuah struktur bertingkat yang dapat meningkatkan kecepatan pendeteksian obyek dengan memfokuskan pada daerah citra yang berpeluang saja.

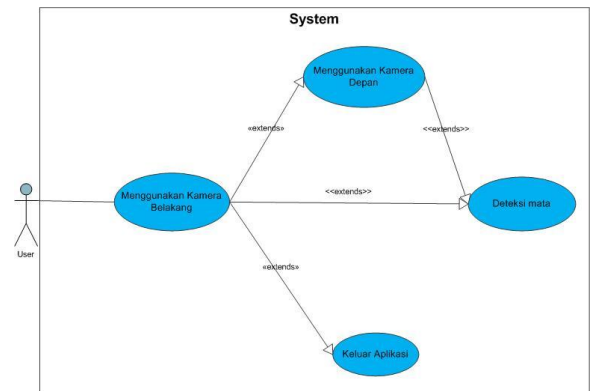
Urutan filter pada cascade ditentukan oleh bobot yang diberikan AdaBoost. Filter dengan bobot paling besar diletakkan pada proses pertama kali, bertujuan untuk menghapus daerah gambar bukan wajah secepat mungkin. Tahapan yang terakhir adalah menampilkan objek sampel gambar yang telah terdeteksi wajah ataupun bukan wajah, dengan memberi tanda bujur sangkar jika objek tersebut dianggap sebagai daerah wajah.

6. Reziise Kotak Wajah Seukuran Mata

Pendeteksian wajah telah selesai dan pemberian tanda bahwa objek tersebut adalah wajah adalah pemberian kotak di area sekitar wajah. Tahap selanjutnya merubah ukuran kotak tersebut lebih kecil seukuran mata manusia dengan menggunakan algoritma classifier haarcascade_lefteye_2splits.xml hasil penelitian Shiqi Yu

(<http://yushiqi.cn/research/eyedetection> diakses 3 Februari 2015).

Desain Use Case Sistem



Gambar 4.2 Use Case Diagram

4.2 Implementasi

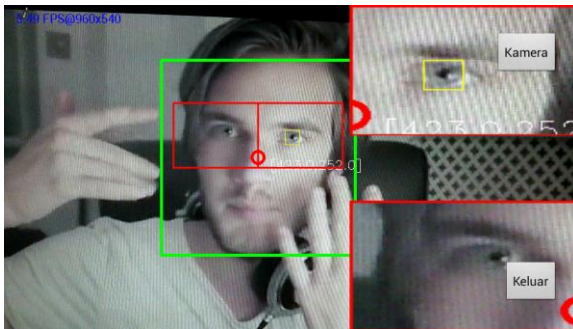
Tampilan Kamera Belakang

Tampilan antarmuka kamera belakang
Ini adalah program deteksi mata cepat dan pelacakan yang mengambil masukan dari kamera perangkat android. Program menggunakan detektor wajah OpenCV untuk mendeteksi wajah pengguna dan mata. Untuk mendeteksi mata pengguna, itu adalah menggunakan metode template matching.

Tampilan muncul bila user pertama kali membuka aplikasi deteksi mata. Pada halaman ini akan muncul kamera belakang yang akan mendeteksi mata dengan membandingkan objek wajah dengan metode viola-jones. Tampilan ini juga tersedia beberapa tombol yaitu tombol kamera yang berfungsi untuk

pindah ke kamera depan, dan tombol keluar untuk keluar dari aplikasi.

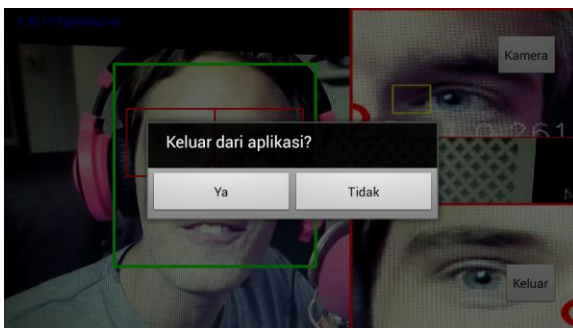
Bila aplikasi mendeteksi adanya objek mirip mata akan muncul dengan tanda kotak di sekitar area wajah dan 2 kotak kecil di sekitar area mata seperti berikut.



Gambar 4.3Tampilan Kamera Belakang

Ada bagian tambahan di sebelah kanan layar adalah hasil deteksi mata yang sudah di perbesar yang terdiri dari mata kanan dan mata kiri.

Berikut pada tombol keluar terdapat pilihan ya atau tidak ingin keluar dari aplikasi.



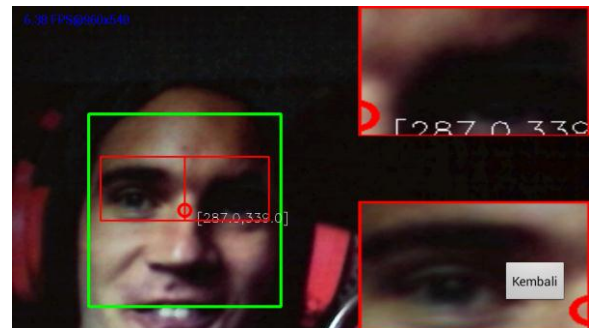
Gambar 4.4 Tampilan Tombol Keluar

Dengan mengambil standar OpenCV contoh untuk deteksi wajah dan meluas sedikit.

Tampilan Kamera Depan

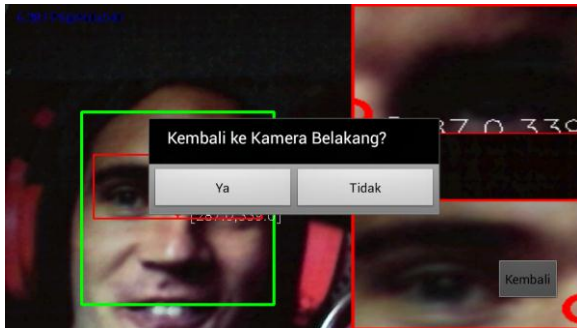
Pada halaman ini akan muncul kamera belakang yang akan mendeteksi mata dengan membandingkan objek wajah dengan metode viola-jones. Pada tampilan kamera depan terdapat satu tombol yaitu tombol kembali untuk kembali ke kamera belakang.

Bila aplikasi mendeteksi adanya objek mirip mata akan muncul dengan tanda kotak di sekitar area wajah dan 2 kotak kecil di sekitar area mata seperti berikut.



Gambar 4.5 Tampilan Kamera Depan

Ada bagian tambahan di sebelah kanan layar adalah hasil deteksi mata yang sudah di perbesar yang terdiri dari mata kanan dan mata kiri.



Gambar 4.6 Tampilan Tombol Kembali

di `kdepan.java` untuk beralih dari belakang ke kamera depan. lebih sederhana, hanya mengatur Camera Index menjadi 1 dan membangun fps meter.

Dari hasil pengamatan selama tahap perancangan, implementasi dan proses uji coba aplikasi dengan hardware yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut pada beberapa gambar diatas menunjukkan hasil deteksi yang signifikan, walaupun beberapa objek tidak terdeteksi sebagai mata karena beberapa faktor yaitu :

1. Tidak terdeteksi karena hanya terlihat 1 mata.
2. Pencahayaan kurang sempurna.
3. Wajah terlalu menoleh kesamping.
4. Mata tertutup rambut atau benda lain.

Dengan demikian dapat dihitung statistik tingkat kesalahan pada sistem deteksi mata, berikut rumus penghitungan :

$$\frac{\text{error}}{n} \times 100\% = \text{hasil}$$

Dengan begitu jumlah error adalah 5, dan jumlah objek pengujian $n=30$.

$$\frac{5}{30} \times 100\% = 16.67\%$$

Tingkat kesalahan pada sistem deteksi mata ini adalah 16.67% dan tingkat keakurasi 83.33% dimana hasil itu di peroleh dari $100\% - 16.67\%$.

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari implementasi dan pengujian yang telah dilakukan ada beberapa kesimpulan yang diperoleh berdasarkan “Implementasi Text to Speech untuk Story Telling” adalah sebagai berikut :

1. Aplikasi Deteksi Mata ini dapat mendeteksi mata dengan berbagai kondisi cahaya, tingkat kemiringan objek, dan jauh dekat jarak objek dari kamera.
2. Aplikasi Deteksi Mata ini dapat memberikan kemudahan kepada pengguna di masa yang akan datang di berbagai aspek teknologi seperti sistem keamanan dalam mengemudi kendaraan bermotor, deteksi penyakit mata

dalam dunia medis, dan identifikasi retina mata dalam keperluan absensi. .

5.2 Saran

Disadari sistem ini masih banyak kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu untuk pengembangan selanjutnya disarankan :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut agar sistem tidak terbatas hanya pada deteksi mata, tetapi dapat mendeteksi retina mata sehingga dapat dikembangkan menjadi eye recognition.
2. Kemampuan Aplikasi ini masih sangat terbatas dalam mendeteksi mata, yaitu hanya dapat mendeteksi satu pasang mata saja, sehingga perlu dikembangkan lebih lanjut agar dapat mendeteksi mata lebih dari satu pasang dalam satu frame.
3. Diharapkan dalam pengembangan selanjutnya aplikasi Deteksi Mata bisa di aplikasikan kesemua perangkat tidak hanya perangkat android saja.

Demikian saran yang penulis berikan sebagai bahan masukan agar aplikasi Deteksi Mata dapat berkembang sesuai dengan perkembangan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lim, Resmana dan Yulia R.O.P, "Pelacakan dan Pengenalan Wajah menggunakan Webcam dan Metode Gabor Filter ", Tugas Akhir Teknik

Informatika-Universitas Kristen Petra. Surabaya.

- [2] Sukardy dkk, "Pengenalan Wajah dengan Metode Gabor Wavelet", Skripsi Sarjana Komputer Teknik Informatika- Universitas Bina Nusantara, 2008.
- [3] Yuwana, Buddhi, "Pengenalan Wajah dengan Menggunakan Metode Gabor Wavelet", Tugas Akhir Mahasiswa Universitas Kristen Petra Surabaya, 2002.
- [4] Bayu, Setya, "Penerapan Face Recognition dengan Metode Eigenface dalam Intelligent Home Security", Tugas Akhir Mahasiswa Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, 2009.
- [5] Rahman, M. A., "Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Webcam Untuk Absensi Dengan Metode Template Matching", Tugas Akhir Mahasiswa Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, 2010.
- [6] Zamani, M. Fiyy, "Pengenalan Wajah dengan Pemrosesan Awal Dekomposisi Wavelet Bertingkat dan Filter Gabor untuk Identifikasi Personal", Tugas Akhir Mahasiswa Teknik Informatika ITS, 2008.